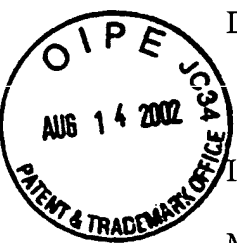


#3

Docket No.: 62807-047

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Masashi YANO, et al. :
Serial No.: 10/084,252 : Group Art Unit: 2681
Filed: February 28, 2002 : Examiner: not yet assigned
For: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Honorable Commissioner for Patents and Trademarks
Washington, D. C. 20231

Sir:

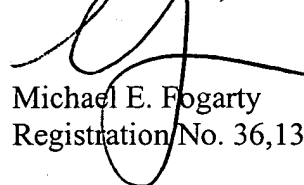
At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Japanese Application No. 2001-213028, filed July 13, 2001.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Michael E. Fogarty
Registration No. 36,139

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202)756-8000 MEF:lrb
Facsimile: (202)756-8087
Date: August 14, 2002



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

#6 10/084,252
Masashi Yano, et
February 20, 2001
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 7月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-213028

[ST.10/C]:

[JP2001-213028]

出 願 人

Applicant(s):

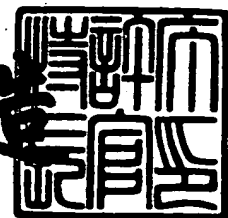
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 3月 5日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2002-3013374

【書類名】 特許願

【整理番号】 K01002881A

【あて先】 特許庁長官

【国際特許分類】 H04Q 7/22

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 矢野 正

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 平田 哲彦

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 林 匡哉

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立製作所 通信事業部内

 【氏名】 中澤 忠聡

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動体通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の基地局からの電波を受信する手段を有する端末と、

前記端末のホームネットワークと、前記端末の移動先となる複数のサブネットワークと、

前記ホームネットワークの前記端末宛てに届いたパケットを、登録されたルーティングアドレスに従い、前記端末の移動先サブネットワークに転送する手段を備えたホームエージェント装置と、

前記各サブネットワーク内に、当該サブネットワークの情報を前記基地局経由で前記端末に対して広告する広告ルータと、

から構成されている移動体通信ネットワークにおいて、

前記サブネットワーク毎に、前記広告ルータは、当該サブネットワーク情報として、ルーティングアドレスのホスト部とプレフィックス部とを基地局から広告する手段を備え、

前記端末は、前記ホームネットワークから前記他のサブネットワークに移動している場合に、複数の、プレフィックス部が等しくホスト部が異なるルーティングアドレスを受信した場合には、前記複数のルーティングアドレスを、所定の規則に従って識別可能な1つのルーティングアドレスに合成し、前記ホームエージェント装置に登録する手段を備える

ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 2】

請求項1記載の移動体通信システムにおいて、

前記サブネットワーク内の複数の基地局毎に、前記ホスト部アドレスの異なる1ビットを割り当て、

前記サブネットワーク内の基地局は、割り当てられたビットを”1”に設定したサブネットワーク情報を送信する手段を備え、

前記端末は、受信した複数のサブネットワーク情報のプレフィックス部が一致

する場合に、受信した前記複数のサブネットワーク情報のホスト部アドレスのOR演算を行い、演算結果を前記合成されたルーティングアドレスとする手段を備える

ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載の移動体通信システムにおいて、

前記ホームエージェント装置は、

前記端末から送られてきた気付けアドレスと、前記ルーティングアドレスと前記端末のホームアドレスとの組み合わせを記憶する手段と、

前記端末のホームアドレス宛てに送られてきたパケットのルーティングヘッダに前記気付けアドレスを設定する手段と、

前記ホームアドレス宛てのパケットをカプセル化し、前記ルーティングアドレスを受信先アドレスとして設定する手段と、

前記カプセル化したパケットを送出する手段を備える
ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載の移動体通信システムにおいて、

前記移動体通信ネットワーク内のルータは、

前記ホームエージェント装置から届いた前記ルーティングアドレスのパケットで、ホスト部の複数ビットに” 1 ” が設定されているパケットから、ホスト部のいずれか1ビットが” 1 ” に設定された受信先アドレスを持つパケットを生成して送信する手段、または、

前記広告ルータが広告しているサブネットワーク情報と同じプレフィックスを受信先アドレスとするパケットを、ホスト部のいずれか1ビットが” 1 ” に設定されているアドレスを広告している前記広告ルータまで転送されるように設定されているルーティングテーブルを備える

ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の移動体通信システムにおいて、

前記広告ルータが広告しているサブネットワーク情報のプレフィックス部の一部を、サブネットワーク指示ビットとして、サブネットワーク毎に異なる1ビットを割り当て、

前記サブネットワーク内の基地局は、割り当てられたビットを”1”に設定したサブネットワーク情報を送信する手段を備え、

前記端末は、受信した複数のサブネットワーク情報のプレフィックス部の、前記サブネットワーク指示ビット部を除いた部分が一致する場合に、受信した前記複数のサブネットワーク情報のプレフィックス部のOR演算を行い、演算結果をプレフィックス部とする気付けアドレスを生成してホームエージェント装置に登録する手段を備え、

移動体通信ネットワーク内のルータは、転送するパケットの受信先アドレスの前記サブネットワーク指示ビットが複数”1”に設定されている場合は、前記サブネットワーク指示部のいずれか1ビットが”1”に設定されているアドレスをサブネットワーク情報のプレフィックス部として広告している広告ルータまで転送されるように設定されているルーティングテーブルを備えることを特徴とする移動体通信システム。

【請求項6】

請求項1記載の移動体通信システムにおいて、

当該移動体通信ネットワーク内において前記パケットを転送するルータを複数備え、

各サブネットワーク内の前記広告ルータは、当該サブネットワーク内にパケットを転送するための主サブネットワーク情報と、副サブネットワーク情報を含むサブネットワーク情報を広告する手段を備え、

前記端末は、一つの基地局から前記サブネットワーク情報を受信している場合には、前記主サブネットワーク情報に基づいて気付けアドレスを生成する手段と、複数の基地局から前記サブネットワーク情報を受信しており、受信した複数の前記副サブネットワーク情報のプレフィックス部が等しい場合には、当該プレフィックス部に基づいて気付アドレスを生成する手段と、前記生成した気付けアドレスを前記ホームエージェント装置に送信する手段とを備え、

前記パケットを転送するルータは、前記副サブネットワーク情報のプレフィックス部を持つパケットを、当該副サブネットワーク情報を送信している各基地局までマルチキャストルーティングされるように設定されたルーティングテーブルを備える、
ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 7】

請求項 4 または請求項 5 または請求項 6 に記載の移動体通信システムにおいて

端末は複数の気付けアドレス宛てパケットを受信処理する手段を備える
ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 8】

請求項 5 記載の移動体通信システムは、

当該移動体通信ネットワーク内において前記パケットを転送するルータを複数
備え、

前記ルータのいずれかは、他のルータから受信したルーティング情報と自ルータのルーティング情報に基づいてルーティングテーブルを作成し、他のルータ間でルーティング情報を交換する手段と、

自ルータが持つ、あるいは他のルータから受信したルーティング情報と、前記
広告ルータが広告している複数のサブネットワーク情報のプレフィックス部から
サブネットワーク指示部を除いた部分とが一致する場合、一致する複数のサブネ
ットワーク情報のプレフィックス部のOR演算結果を前記ルーティングテーブルに
追加する手段を備える

ことを特徴とする移動体通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は移動データ通信システムに係り、特に端末がネットワーク間を移動して
いる間にコネクションを維持する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ノート型パソコンやPDA(Personal Digital Assistant)のような小型軽量の端末の普及やインターネットの爆発的な普及と、端末を自宅やオフィス以外の外出先においても使用できる環境の整備とにより、端末を利用したメールやインターネットアクセスが一般化してきている。

また、アナログ音情報をデジタル化データをパケット化してIPネットワーク上に流して音声通信を実現するVoIPも注目を浴びており移動体通信ネットワークにおいても全てのデータをIPフレームに載せて通信するALL IPネットワークが注目を浴びている。

【0003】

一般にIPネットワークは、ネットワーク番号が異なる複数のネットワーク(サブネットワークという)を互いに接続することにより構成され、サブネットワークに接続される端末にはサブネットワーク毎に割り当てられている固有のIPアドレス群の中からIPアドレスが与えられる。

サブネットワークごとに割り当てられているIPアドレス群が異なるため、端末は別のサブネットワークに移動するたびに異なるIPアドレスを割り当ててもらう必要がある。インターネットの通信プロトコルとして現在広く用いられているIPv4を用いた端末は、異なるサブネットワークに移動する場合は、移動前のサブネットワークで利用していたIPアドレスを使用することができないのでコネクションを保つことができない。

【0004】

インターネットの通信プロトコルとして、アドレス空間を128ビットへ拡張したIPv6が普及しつつある。IPv6では、端末が他のサブネットワークに移動した場合にもコネクションを引き続いて保つことを可能にするMobile IPv6 (draft-ietf-mobileip-ipv6-13.txt)と呼ばれる技術が提案され、インターネット標準化委員会IETF (Internet Engineering Task Force)において標準化の検討が進んでいる。

【0005】

Mobile IPv6では、端末は、上記サブネットワークの中に、端末が普段属して

いるネットワーク(ホームネットワークという)を定める。ホームネットワークには、ホームエージェント装置(HA装置という)を置く。HA装置は、当該ネットワークをホームネットワークとする端末について割り当てるIPv6アドレス(ホームアドレスと呼ぶ)を管理している。

【0006】

各サブネットワークには、IPアドレスの上位がプレフィックスとして割り当てられる。各サブネットワークには、広告ルータと呼ぶルータが、少なくとも一つあり、当該サブネットワークのプレフィックスアドレスを含む広告(Router Advertisementという)を、基地局を通じて広告する。

【0007】

各端末は移動先のサブネットワークにおいて、現在居るネットワークのプレフィックスアドレスを広告から得て、IPv6のauto configuration機能、あるいはDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)によりアドレスを割り当ててもらふことにより気付けアドレス(Care-of Address)を生成する。

端末は生成した気付けアドレスをHA装置に通知し、以後HA装置は端末のホームアドレス宛に届いたIPv6パケットをカプセル化して気付けアドレス宛てに送り、端末は気付けアドレス宛てに届いたカプセル化されたパケットのカプセルをはずし、自端末宛のIPv6パケットを受信する。こうすることにより、端末は通信相手とのコネクションを維持したまま移動することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようにMobile IPv6技術を利用することにより端末は通信相手とのコネクションを維持したまま移動することができる。しかし、端末は他のサブネットワークへ移動した場合、移動先のサブネットワークにおいて広告ルータから送信されるサブネットワーク情報のプレフィックスを受信するまで他のサブネットワークへ移動したことを検出できない。また、気付けアドレスを生成してこれをHA装置に登録するまで、HA装置を経由して端末に送られているパケットは新しい気付けアドレス宛には送られない。

【0009】

そのために、端末が高速に移動している場合や移動体ネットワークにおいて基

地局間の移動(ハンドオフ)が頻繁に発生するような場合など、実際にデータが流れているときにサブネットワーク間の移動が頻繁に起きるとパケットロスが多発する。パケットロスが多発すると、スループットが低下する、VoIPにおいて音が途切れるなど、通信品質が低下する。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、端末が高速に移動したり移動体ネットワークにおいて基地局をハンドオフした場合にもパケットロスを削減することができる移動データ通信技術を提供する。

本発明により、上記技術を用いたシステムと、該システムを構成するHA装置、広告ルータ、基地局、ルータ、端末装置を提供できるようになる。

【 0 0 1 1 】

本発明を具体的に説明する。

端末はCDMA(Code Division Multiple Access)等の無線通信技術を用いることで複数の基地局からの電波を受信するために複数の受信機を備え、広告ルータより送信されている複数のサブネットワーク情報を基地局を通じて受信する受信部を備える。

端末はセル間を移動して、送信されてくる広告ルータが送信しているサブネットワーク情報のプレフィックス情報が変化したことにより、サブネットワーク間を移動したことを検出する検出部を有する。

【 0 0 1 2 】

端末はセル中心付近において、一つの基地局より送信されているサブネットワーク情報を受信し、この中のサブネットワーク情報のプレフィックス情報からHA装置に登録する気付けアドレスを生成する気付けアドレス生成部を備える。

HA装置は端末宛てに送られてきたパケットをホームネットワーク上で捉え、気付けアドレス宛てに転送する転送部を備える。端末は気付けアドレス宛てに送られてきたパケットを受信する受信部を備えることにより、移動先においても端末はホームアドレス宛てに届いたパケットを受信することができる。

【 0 0 1 3 】

端末は、セル内を移動してセル境界付近に達すると、隣接するセルを形成する基地局による、広告ルータからのサブネットワーク情報の電波も受信することが可能となり、複数のセルに関するサブネットワーク情報を受信することが可能となる。基地局を通じて流されているサブネットワーク情報はサブネットワーク毎に異なるか、あるいは基地局毎に異なるものとする。

サブネットワーク情報は、気付けアドレスを生成するのに必要なプレフィックス情報の他に、パケットが各サブネットワークまで転送されるために必要なアドレスとしてルーティングアドレス情報を含む。

隣接する基地局あるいはサブネットワークのルーティングアドレス情報の一部は、所定の規則に従って設定する。

【 0 0 1 4 】

セル境界付近で複数の基地局からの、異なるサブネットワーク情報を受信した端末は、複数の情報を、所定の規則に従って識別可能な1つに合成し、気付けアドレスと共にHA装置に位置登録を行う処理部を備える。

より具体的には、上記ルーティングアドレスの所定部分の各ビットをそれぞれ異なった基地局あるいはサブネットワークに割り当てる。基地局あるいはサブネットワークは、割り当てられたビットを”1”に設定して、送信する。

【 0 0 1 5 】

端末は、セル境界付近で複数の基地局から、上記所定部分がサブネットワーク毎に異なったビットに1が設定されているサブネットワーク情報を受信すると、ルーティングアドレスの論理和(OR)を計算したものを生成して、気付けアドレスと共にHA装置に登録を行う処理部を備える。

HA装置は、上記登録されたアドレスに従い、転送を行う転送処理部を備える。

移動体通信ネットワーク内のルータは、HA装置から転送されてきたパケットのルーティングアドレスが一つの基地局を示している場合は、通常のルーティングを行う転送処理部を備える。

【 0 0 1 6 】

上記転送処理部は、ルーティングアドレスが複数の基地局を示している場合であって、さらに、それぞれの基地局へ向けてパケットをルーティングする際のイ

インターフェースが複数になる場合には、パケットをコピーして、それぞれのインターフェースにコピーしたパケットをルーティングする。

これにより、ハンドオフが発生する前に、予め移動先となると考えられる基地局まで端末宛てのパケットをルーティングされることが可能となる。このため、ハンドオフの実行後すぐに引き続いて端末宛てのパケットを受信することが可能となり、ハンドオフ時にもパケットロスを減らすことが可能となる。

【0017】

また、他の態様として、移動体通信ネットワーク内の各サブネットワーク内の広告ルータは、サブネットワーク情報に当該サブネットワーク内にパケットを転送するための第一のサブネットワーク情報(主サブネットワーク情報という)の他に、第2あるいはそれ以上サブネットワークアドレス情報(副サブネットワーク情報という)を含めて送信してもよい。

この場合は、端末は一台の基地局から電波を受信している場合には、主サブネットワーク情報に基づいて気付アドレスを生成する。複数の基地局からの電波を受信しており、受信した複数の副サブネットワーク情報のプレフィックス部が等しい場合には、このプレフィックス部に基づいて気付アドレスを生成してHA装置に登録する。

【0018】

移動体通信ネットワーク内のルータのルーティングテーブルには、上記副サブネットワーク情報のプレフィックス部を持つパケットは、当該副サブネットワーク情報を送信している各基地局までマルチキャストルーティングされるように、ルーティング情報を設定すればよい。

この態様によっても上記と同様の効果が得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】 図1は本実施例による移動データ通信システムの構成を示すブロック構成図である。

図1においてHA装置(101)は、端末(105)の位置管理を行うために端末(105)からの位置登録要求を受け付けて端末の位置管理を行い、端末(105)がホームネットワーク以外の他のネットワークに存在する場合に、端末(105)宛てのIPパケット

を捉えカプセル化して登録されている気付けアドレス宛てに転送する処理部を有する。

【 0 0 2 0 】

(106)はルータであり、移動体通信ネットワーク内でIPパケットの転送を行い、広告ルータ(103)は移動体通信ネットワーク(102)内に配置されて、基地局(104)を通じて当該ネットワーク(102)に接続されている端末(105)に対して端末(105)が位置しているサブネットワークの情報を広告している。基地局(104)は、無線によりセル内の端末(105)と通信を行う。端末(105)は、基地局(104)を通じて広告ルータ(103)の広告メッセージに含まれるサブネットワーク情報を受信して、気付けアドレス、ルーティングアドレスを生成してHA装置(101)に登録する処理部を持つ。

【 0 0 2 1 】

図2は、広告ルータ(103)が送信しているサブネットワーク情報の構成例である。

(201)はIPv6パケットのヘッダ部を示し、(202)はICMPヘッダを示し、(203)はICMPオプションのプレフィックス部を示し、(204)はICMPオプションのルーティングヘッダ情報部を示す。(205)はIPv6ヘッダの次ヘッダのタイプを示し、ICMPメッセージの場合には58となる。(206)はこのメッセージを送信している広告ルータの送信元IPアドレスを示し、(207)はIPv6ヘッダのあて先アドレスを示し、リンクローカルの全システムに送信する場合には、

FF02:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001

の全ノードマルチキャストアドレスを使用する。

【 0 0 2 2 】

(208)はICMPメッセージのタイプを示し、広告メッセージの場合には134となる。(209)はサブネットワーク情報のオプション部(203)がプレフィックス情報であることを示し、(210)はプレフィックス情報フィールドのオプション長さを示している。(211)は(212)に示すアドレスプレフィックスフィールドの上位マスクのビット長を示している。(213)は(204)のオプションがルーティングヘッダ情報であることを示し、(214)はルーティングヘッダ情報フィールドのオプション長を

示し、(216)はルーティングアドレスであり、(215)はルーティングアドレスの上位マスクのビット数を示している。ルーティングオプション部は一つのICMPメッセージ内に複数存在しても良い。

【 0 0 2 3 】

図3に(216)に示すルーティングアドレス（ルーティングヘッダアドレスともいう）の構成例を示す。

(301)はアドレスのネットワークプレフィックス部を示し、(302)はホストアドレス部を示す。(302)のホスト部のアドレスは、一つの基地局(104)からの送信時にはあらかじめ割り当てられた1ビットに1が設定されている。隣接する他の基地局(104)からは、ルーティングアドレスのプレフィックス部が等しく、ホスト部の異なる1ビットに1が設定されているものが送信されている。

【 0 0 2 4 】

端末(105)が複数のサブネットワーク情報を受信した場合にルーティングアドレスを生成する例を示す。端末(105)はホームネットワークから移動体通信ネットワーク内に移動して、基地局(104)を通じて広告ルータからのサブネットワーク情報が含まれるICMP Router Advertisementメッセージを受信すると、プレフィックス情報を参照する。在圏のサブネットワークのプレフィックスが、ホームネットワークのプレフィックスと異なることにより、サブネットワークを移動したことを検出する。

【 0 0 2 5 】

端末(105)は一つの基地局(104)からのみ受信をしている場合には、オプションのプレフィックス部の情報からIPv6の Auto Configuration機能あるいはDHCP等によりMobile IPv6の気付けアドレスを生成して、これをHA装置に登録する。

端末(105)が、プレフィックスが異なる複数のICMP Router Advertisementメッセージを受信した場合には、今まで使用していたプレフィックスか、受信した中から選択してプレフィックスとする。

また、端末(105)は(204)のルーティングアドレスのプレフィックスが同じか、あるいは複数のルーティングアドレスの中のいくつかが同じであれば、これら同じものを選択し、さらに選択したアドレスについてOR演算を行ったものをルーテ

イングアドレスとして生成する。

【 0 0 2 6 】

図4を用いてルーティングヘッダアドレスの生成を詳細に説明する。

図4の(a)、(b)は、図2の(204)を説明するものであり、それぞれ端末(105)が基地局(104)Aと基地局(104)Bから受信したICMP Router Advertisementメッセージのオプションのルーティングヘッダ情報である。(401)は基地局(104)Aから受信したルーティングヘッダ情報部のアドレス部のプレフィックス長を示し、この例では64ビットであることを示している。基地局Aから受信したルーティングアドレスのプレフィックス(402)は、

5EFF:45DE:7300:AB23、

同様に、基地局(104)Bから受信したルーティングアドレスは、プレフィックス長(403)は、64ビットであり、プレフィックス(404)は、

5EFF:45DE:7300:AB23

となり、基地局(104)Aからの物と同じとなる。

【 0 0 2 7 】

基地局(104)Aからのルーティンヘッダ情報のアドレス部のホストアドレス(405)は0:80:0:0であり、基地局(104)Bからのルーティングヘッダ情報のアドレス部のホストアドレス(406)は、

0:0:0:2であり、基地局(104)Aと基地局(104)BからのルーティングアドレスのORを計算した後のアドレスは、図4(c)に示すとおり、

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0000:0080:0002となる。

【 0 0 2 8 】

図5は、端末(105)がHA装置(101)に位置登録を行う際に使用されるBinding Updateメッセージのフォーマットの例である。

図5において、(501)はIPv6ヘッダであり、(502)はホームアドレスオプション部であり、(503)はBinding Updateオプション部である。IPv6ヘッダ(501)の中で、(504)は次ヘッダが(502)のホームアドレスオプションが終点ヘッダオプションであることを示し、(505)はIPv6のパケットの送信元IPv6アドレスであり端末(105)が移動している場合には、移動先で使用している気付けアドレスとなる。

【 0 0 2 9 】

ホームアドレスオプション部(502)中の(506)は、次ヘッダが終点オプションであることを示し、(507)はオプション部の種類を表すフィールドで当該オプション(502)がホームアドレスオプションであることを示し、(508)はホームアドレスオプション部のフィールド長を示し、(509)のフィールドにはこのパケットを送信した端末(105)のホームアドレスが格納されている。

【 0 0 3 0 】

Binding Updateオプション部(503)中の(510)は次ヘッダが無いことを示している。Binding Updateオプション付きのパケットにはユーザデータや他のオプションヘッダがついていても良い。(511)は当該オプション(503)がBinding Updateオプションであることを示し、(512)は気付けアドレス(505)として使用する送信元IPアドレスのプレフィックス長を示している。

【 0 0 3 1 】

(513)より後ろはBinding Updateオプションのサブオプションで(513)は当該サブオプションがルーティングアドレスを格納したものであることを示し、(514)はサブオプション長さを示し、(515)は(516)に示すルーティングアドレスのプレフィックス長を示し、(516)はHA装置(101)が端末(105)のホームアドレス宛てのパケットを捕捉して転送する際にルーティングヘッダに付加するアドレスを示している。

【 0 0 3 2 】

図6はHA装置(101)が具備している端末(105)の位置管理テーブルの構成例である。

図6において(601)は端末(105)のホームネットワークのホームアドレスであり、(602)は端末(105)が移動先のサブネットワークで保持している気付けアドレスであり、(603)は端末(105)が移動先のサブネットワーク情報に基づいて生成したルーティングアドレスである。

(604)はHA装置(101)が保持している端末(105)の位置管理情報の有効期間を示しており、有効期間が切れる前に端末(105)からBinding Updateメッセージが送られてきてエントリーが更新されなければ削除される。

【 0 0 3 3 】

図5に示すBinding Updateメッセージが端末(105)からHA装置(101)に送られてくると、HA装置(101)は、Binding Updateメッセージから端末(105)のホームアドレス(509)を取りだし(601)のエントリに使用し、端末(105)が移動先で使用している気付けアドレス(505)を取りだして(602)のエントリーに使用し、ルーティングアドレス(516)が存在するならば(603)にエントリーする。

【 0 0 3 4 】

HA装置(101)は、図6に示す位置管理テーブルに登録されている端末(105)宛ての packets を、LANに接続されている場合にはProxy Neighbor Discovery等の技術を用いて捕捉して、カプセル化して端末(105)が存在しているサブネットワークに対して気付けアドレス宛てに送る。端末(105)がルーティングアドレス付きで登録されている場合には、最初にルーティングアドレス宛てに packets を送る。当該 packets が受信された先で、気付けアドレス宛てに転送されるように、送信の際にルーティングヘッダへの設定を行っておく。

【 0 0 3 5 】

図7に、HA装置(101)においてルーティングアドレスが存在する場合に転送される packets のフォーマット例を示す。

(701)はIPヘッダ部であり、(702)はルーティングヘッダであり、(703)は端末(105)宛てに送られてきた、カプセル化される packets を示している。(704)は次ヘッダがルーティングヘッダであることを示しており、(705)は送信元のIPアドレスを示しており、この例ではHA装置(101)のアドレスになり、(706)は受信先アドレスで(603)のルーティングアドレスを設定し、(707)は次ヘッダタイプで(703)がIPv6 packets であることを示している。(702)は図7の packets が転送される途中で経由するアドレスを示し、(708)は(709)以降にいくつアドレスが格納されているか、あるいは経由する残りのアドレス数を示すフィールドであり、(709)は経由するアドレスを示しており、この例では(602)の気付けアドレスを設定する。

【 0 0 3 6 】

図7に示す packets は最初に受信先アドレス(706)宛てに送信され、(706)のA

ドレスを持つ通信装置に届くと、次に経由アドレス(709)に設定されている、端末(105)が現在使用している気付けアドレス(602)が送信先として設定されて、送信される。端末(105)は気付けアドレス(602)宛てに送られてきたパケットを受信すると、デカプセル化して元のIPパケット(703)を取り出して受信処理を行う。

【 0 0 3 7 】

次に移動体通信ネットワーク内のルータの動作について説明する。

図8は、移動体通信ネットワークの構成例であり、(801)は(101)と同じHA装置であり、(802)はHA装置(801)と移動体通信ネットワークを接続しているIPネットワークであり、(803)は移動体通信ネットワーク内のルータであり、(804)～(806)は広告ルータであり基地局1(807)～基地局5(811)を通じて図2のRouter Advertisementメッセージによりサブネットワーク情報を広告している。ルータと広告ルータは兼ねても良いし、基地局に広告ルータが内蔵されていても良い。

【 0 0 3 8 】

広告ルータ1(804)は基地局1(807)を通じてセル内にルーティングアドレスとして

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0001を、

広告ルータ2(805)は基地局2(808)からルーティングアドレスとして

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0002を、

基地局3(809)から

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0004を、

基地局4(810)からルーティングアドレスとして

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0008を、

広告ルータ3(806)は基地局5(811)からルーティングアドレスとして

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0001:0000を

送信しているものとする。

【 0 0 3 9 】

端末(105)が基地局1と基地局2の境界付近で両方の基地局からのサブネットワーク情報を受信することができる場合には、端末(105)は上記基地局1からのルーティングアドレスと、基地局2からのルーティングアドレスを受信し、両者の

プレフィックスが等しいことからルーティングアドレスとして

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0003

を生成して、このルーティングアドレスをHA装置(801)に登録する。

【 0 0 4 0 】

コアネットワーク(802)内のルータのルーティングテーブルには、上記のルーティングアドレスのプレフィックスと一致するパケットは、ルータ(803)まで転送されるように設定されているものとする。

ルータ(803)は、HA装置(801)から上記ルーティングアドレス宛てに届いたパケットで、ホスト部の複数ビットに” 1 ” が設定されているものは、ホスト部のアドレスが1ビットずつ設定された受信先アドレスに分解したパケットを生成して送信する。

【 0 0 4 1 】

あるいは、ルータ(803)は、図9に示すようなマルチキャストルーティングテーブルに基づいて、アドレス(901)とプレフィックス長(905)から決まるアドレスに一致するものに付いては、(902)(903)(904)の各インタフェースにパケットをコピーして送信するようにしても良い。その際には、受信先のIPアドレスをそのままコピーしても良いし、各インタフェースからの転送先となる基地局を示すビットが設定されたホスト部アドレスを持つ受信先IPアドレスを設定したものにしても良い。

【 0 0 4 2 】

各広告ルータ(804)～(806)は、ルーティングアドレス宛てに届いたパケットのホスト部のアドレスに1ビットのみ” 1 ” が設定されているときは、当該パケットのルーティンヘッダの処理を行い、受信先アドレスを気付けアドレス(702)に変更して、該当する基地局に向けて送信し、当該基地局が形成するセル内の端末(105)に送る。

各広告ルータ(804)～(806)は、ルーティングアドレス宛てに届いたパケットのホスト部のアドレスに複数ビット設定されているときは、当該パケットを、ルータ(803)での処理と同様に、ホスト部のビットが1ビットずつ設定されているホスト部アドレスに分解したパケットを生成し、ルーティングヘッダの処理も行っ

て、該ホスト部アドレスをルーティングアドレスとして送信している基地局に向けて、端末(105)の気付けアドレス宛てパケットを送信する。

【0043】

図10を用いて、端末(105)が、広告ルータAにつながった基地局Aから広告ルータBにつながった基地局Bへハンドオフする場合の動作について述べる。

端末(105)は最初に基地局Aがサービスを行っているセル内において、広告ルータAからのサブネットワーク情報を受信して(1001)、

気付けアドレスを生成して基地局Aを介してHA装置にBinding Updateを送信することにより位置登録を行う(1002)。

【0044】

HA装置はBinding Updateを受け取ると確認のBinding Acknowledgeを端末(105)に返し(1003)、

以後、端末(105)宛てのパケットをHA装置は捕捉して(1004)、

カプセル化して気付けアドレス宛てに転送し、端末(105)に届ける(1005)(1006)。

【0045】

端末(105)が移動して、基地局Aと基地局Bのセル境界付近に移動してきて、基地局Aと基地局Bの両方の電波が受信できる状態になると、端末(105)は広告ルータAから送られてくるサブネットワーク情報と基地局Bから送られてくるサブネットワーク情報Bの両方を受信し(1007)(1008)、

気付けアドレスを生成するのに使用するプレフィックスの他に、ルーティングアドレスを調べ、気付けアドレスの生成の他に両方の基地局受信したルーティングアドレスについて各ビットでOR演算を行ったアドレスをHA装置に登録する(1009)。

【0046】

HA装置はBinding Updateを受け取ると確認のBinding Acknowledgeを端末(105)に返し、気付けアドレスの他にルーティングアドレスを記憶する(1010)。

その後、端末(105)宛てのパケットをHA装置は捕捉して(1011)、

カプセル化する。そして、最初にルーティングアドレス宛てに、次に気付けア

ドレス宛てに送られるように、受信先にアドレスには端末(105)が生成した上述のルーティングアドレスを、ルーティングヘッダには気付けアドレスを設定して転送する(1012)。

【 0 0 4 7 】

移動体通信ネットワーク内のルータでは受信先アドレスにルーティングアドレスのプレフィックスを持ったパケットが転送されてくると、このパケットのホスト部アドレスが1ビットずつ設定されたアドレス宛てに送られるように、パケットをコピーして送信する(1013)(1016)。

ルーティングアドレスを送信している広告ルータは、上述のコピーされたパケットが送られてくるとルーティングヘッダの処理を行い、受信先アドレスに気付けアドレスを設定して、当該パケットを基地局に送り(1014)(1017)、

基地局は当該パケットを端末(105)に送る(1015)(1018)。

【 0 0 4 8 】

従って、端末(105)は基地局Bにハンドオフを開始する前に予め、ハンドオフ先となると考えられる基地局Bへもパケットが転送されるようにしておくことが可能となる。また、端末(105)は、ハンドオフを終了後も新旧両方の気付けアドレス宛てのパケットを受信できるようにしておくことで、パケットロスのないハンドオフも実現することができる。

【 0 0 4 9 】

端末(105)が、さらに移動して基地局Bからの電波しか受信できなくなると(1019)、

端末(105)はHA装置に基地局Bからのサブネットワーク情報のみに基づいて気付けアドレスを生成してHA装置にBinding Updateで位置登録し(1020)、

HA装置はBinding Acknowledgeにより、端末(105)に位置登録確認(1021)を返す。

以後、HA装置は、端末(105)宛てのパケットを捕捉して(1022)、

カプセル化して気付けアドレス宛てに転送し、端末(105)に届ける(1023)(1024)。

以上で、複数の基地局に移動体通信ネットワーク内でコピーされたパケットが



転送される状態は終了する。

【 0 0 5 0 】

次に他の実施例として、図1の広告ルータ(103)が基地局(104)を通じて送信しているサブネットワーク情報に含まれるプレフィックス部の一部をサブネットワーク指示部として用いる例を説明する。

図11は、広告ルータが流しているプレフィックス情報の構成例である。

下位64ビットがホスト部(1103)であり、端末毎に固有に割り当てる。上位64ビットがプレフィックス部(1101)であり、プレフィックス部の最下位の16ビットを、上記サブネットワーク指示部としている。

【 0 0 5 1 】

端末は、図2に示した広告ルータが送信している広告メッセージに含まれるサブネットワーク情報を受信すると、プレフィックス部(212)のアドレスとプレフィックス長(211)から端末が属しているサブネットワークのプレフィックスを知ることが可能となる。

【 0 0 5 2 】

図12に、端末(1205)が、複数の基地局から、広告ルータが送信している広告メッセージに含まれるサブネットワーク情報を受信した場合の気付けアドレスの生成方法について説明する。

本実施例ではプレフィックス(1101)の下位16ビットがサブネットワーク指示部(1102)であり、端末(1205)は、あらかじめその位置を知っているか、広告ルータからの情報により知ることが可能であるとする。

【 0 0 5 3 】

端末(1205)はホームネットワークにおいてホームアドレスとして、
3EF0:35FA:7823:AB76:0080:35FF:FEBC:12E8
を保持し、その中の下位64ビットはインタフェースIDとして移動先のネットワークにおいて気付けアドレスを生成する際に使用されるものとする。

【 0 0 5 4 】

端末(1205)は、移動先において基地局1(1203)を通じて広告ルータ1(1201)が送信している第1の広告メッセージ(1206)を受信し、その中のプレフィックス情

報のPrefix Addressとprefix長のフィールドから第1の気付けアドレスのプレフィックスとして、5EFF:45DE:7300:0040:0000:0000:0000:0000

を生成し、基地局2(1204)を通じて広告ルータ2(1202)が送信している第2の広告メッセージ(1207)を受信して、その中のプレフィックス情報のPrefix Addressとprefix長のフィールドから第2の気付けアドレスのプレフィックスとして、

5EFF:45DE:7300:0001:0000:0000:0000:0000

を生成する。端末は両者を比較して、サブネット指示部を除いたプレフィックスが一致することにより、両プレフィックスのOR演算を行い、合成した

5EFF:45DE:7300:0041:0000:0000:0000:0000

を両方に属するサブネットワークのプレフィックスとする。

【 0 0 5 5 】

端末は更に、IPv6のAuto Configuration機能を利用して、上述の合成されたプレフィックスと端末のインタフェースIDとから気付けアドレス

5EFF:45DE:7300:0041:0080:35FF:FEBC:12E8

を生成し、これをHA装置に登録する。

【 0 0 5 6 】

移動体通信ネットワークにおいてパケットを転送するルータは、ルータが他のルータから受信したルーティング情報と自ルータのルーティング情報に基づいてルーティングテーブルを作成し、他のルータ間でルーティング情報を交換する。

自ルータが持つ、あるいは他のルータから受信したルーティング情報と、広告ルータが広告している複数のサブネットワーク情報のプレフィックス部からサブネットワーク指示部を除いた部分とが一致する場合、一致する複数のサブネットワーク情報のプレフィックス部のOR演算結果をルーティングテーブルに追加する処理部を備える。

【 0 0 5 7 】

移動体通信ネットワーク内のルータのルーティングテーブルは、受信先アドレスのサブネットワーク指示ビットが複数”1”に設定されているパケットは、サブネットワーク指示部のいずれか1ビットが”1”に設定されているIPアドレスをサブネットワーク情報のプレフィックス情報として広告している広告ルータまで転

送されるように設定されていることになる。

【 0 0 5 8 】

ルータ(1206)は、受信先アドレスのサブネットワーク指示部の複数ビットが”1”に設定されているIPパケット(1208)が送られてきたときには、サブネットワーク指示部が1ビットづつ”1”に設定されているように分解したプレフィックスを持つパケットを生成し、該当サブネットワークに向けて送信する(1209)(1210)。その際に、次ホップのルータが一致するサブネットワークが複数存在する場合には、一つのコピーされたパケットを送信する。

この状態では、端末(1205)は気付けアドレスとして、サブネットワーク指示部のビットが複数ビット設定されたものの他に、1ビットづつ設定されているものも受信できるように設定しておく(1211)。

【 0 0 5 9 】

以上により、端末(1205)はサブネットワーク境界付近で複数の基地局(1203)(1204)からの電波を受信できる状態になると、ハンドオフが発生する前に予め移動先となる考えられる他のサブネットワーク内の基地局にまでパケットをルーティングすることが可能となる。したがって、ハンドオフの発生直後から端末(1205)宛てのパケットを受信することが可能となり、パケットロスの少ないハンドオフを実行することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

図13は、端末が、サブネットワーク情報を基地局から受信した場合の動作を示す。

端末は基地局経由で広告ルータからサブネットワーク情報を受信すると、これを記憶し(1301)、

一定時間に受信した複数のサブネットワーク情報から得られたプレフィックスが同じものかを比較し(1302)、

サブネットワーク指示部が異なる場合にはOR演算を行いこれをプレフィックスとして使用して、気付けアドレスを生成する(1303)。

生成された気付けアドレスが前回登録したものと異なるかを調べ(1304)、

前回の登録時からライフタイムが切れているかを調べ(1305)、

いずれかかに相当するときには、HA装置にBinding Updateメッセージを送信して、位置登録を行う(1306)。

【 0 0 6 1 】

図14は、ルータ装置が気付けアドレス宛て、あるいはルーティングアドレスを持ったパケットを受信した場合の動作を示す。

ルータは移動体通信ネットワーク内で転送のためにパケットを受信すると(1401)、

受信先のIPアドレスを調べてネットワーク内のルーティングヘッダのプレフィックス、あるいは気付けアドレスで使用されているプレフィックスに一致するかを調べる(1402)。

一致しない場合通常の転送処理を行い(1409)、

受信先アドレスがルーティングアドレスのプレフィックスに一致している場合には(1403)、

ホスト部のアドレスに複数のビットが設定されているかどうかを調べる(1405)

【 0 0 6 2 】

設定されている場合にはホスト部のアドレスが一致ビットずつ設定されたアドレスに分解し (1406)、

ルーティングテーブル内で一致するアドレスがあるインタフェース毎向けにパケットをコピーして(1408)、

パケットを送出する(1409)。ただし、パケットを受信したI/Fへのコピーは行わない。

受信先アドレスが、気付けアドレスで使用されているプレフィックスに一致している場合には(1403)、

サブネットワーク指示部のビットが複数設定されているかを調べ(1404)、

1ビットしか設定されていない場合には通常の転送処理を行う(1409)。

【 0 0 6 3 】

複数ビット設定されているときには、サブネットワーク指示部のアドレスが一致ビットずつ設定されたアドレスに分解し(1407)、

ルーティングテーブル内で一致するプレフィックスがあるインタフェース毎向
けにパケットをコピーして(1408)、

パケットを送出する(1409)。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば端末が高速に移動する場合や
頻繁にハンドオフを行う場合にも、ハンドオフが実行される前に予めハンドオフ
先の基地局までパケットをルーティングすることが可能となり、ハンドオフ時の
パケットロスを削減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施例を用いた移動体通信ネットワークの構成図である。

【図 2】

サブネットワーク情報の広告用のパケットフォーマット例である。

【図 3】

本実施例を用いたルーティングアドレスの構成例である。

【図 4】

本実施例を用いたルーティングヘッダアドレスの生成例である。

【図 5】

位置登録パケットの構成例である。

【図 6】

HA装置における位置管理テーブルの構成例である。

【図 7】

HA装置から転送されるパケットの構成例である。

【図 8】

本実施例における移動体通信ネットワークの構成例である。

【図 9】

ルータにおけるマルチキャストルーティングテーブルの構成例である。

【図 1 0】

端末がハンドオフする場合のシーケンス図である。

【図 1 1】

他の実施例におけるプレフィックス情報の構成例である。

【図 1 2】

他の実施例の動作を説明する図である。

【図 1 3】

端末が位置登録を行う場合のフローチャートである。

【図 1 4】

ルータがパケット転送する場合のフローチャートである。

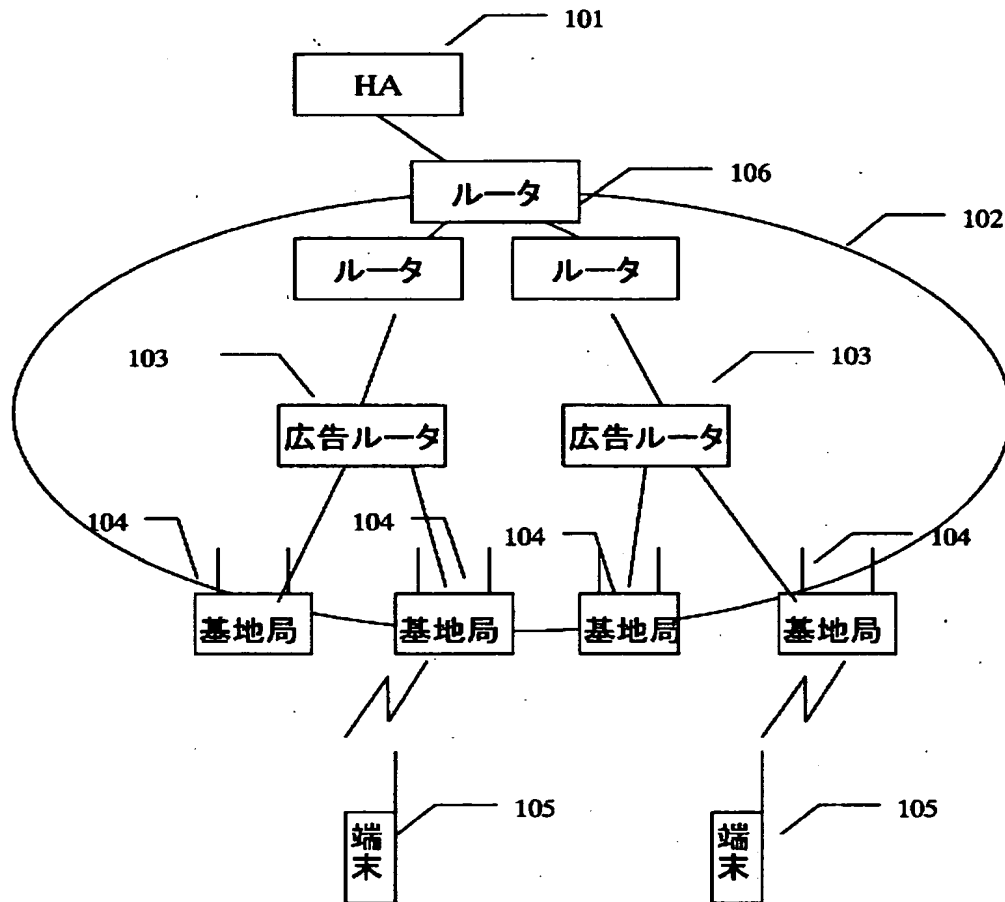
【符号の説明】

101…HA装置、102…移動体通信ネットワーク、103…広告ルータ、104…基地局、
105…端末、106…ルータ、201…IPv6ヘッダ部、202…ICMPv6ヘッダ部、203…ICM
Pv6広告オプション部、204…ICMPv6ルーティングアドレスオプション部、301…
プレフィックス部、302…ホスト部、401…プレフィックス長、402…プレフィッ
クス部、403…ホスト部、501…IPv6ヘッダ部、502…IPv6ホームアドレスオブシ
ョン拡張ヘッダ、503…IPv6 Bindig Updateオプション拡張ヘッダ、601…ホーム
アドレス、602…気付けアドレス、603…ルーティングアドレス、604…ライフタ
イム、701…IPv6ヘッダ部、702…ICMPv6ヘッダ部、703…ICMPv6ルーティングオ
プション拡張ヘッダ、801…HA装置、802…コアネットワーク、803…ルータ、804
～806…広告ルータ、807～811…基地局、901…受信先アドレス、902…第1送信イ
ンタフェース、903…第2送信インタフェース、904…第3送信インタフェース、90
5…プレフィックス長、1101…プレフィックス部、1102…サブネットワーク指示
部、1103…ホスト部、1201…広告ルータ、1202…広告ルータ、1203…基地局、12
04…基地局、1205…端末、1206…サブネットワーク情報、1207…サブネットワー
ク情報、1208…IPパケット、1209…コピーされたIPパケット、1210…コピーされ
たIPパケット、1211…受信可能な気付けアドレス。

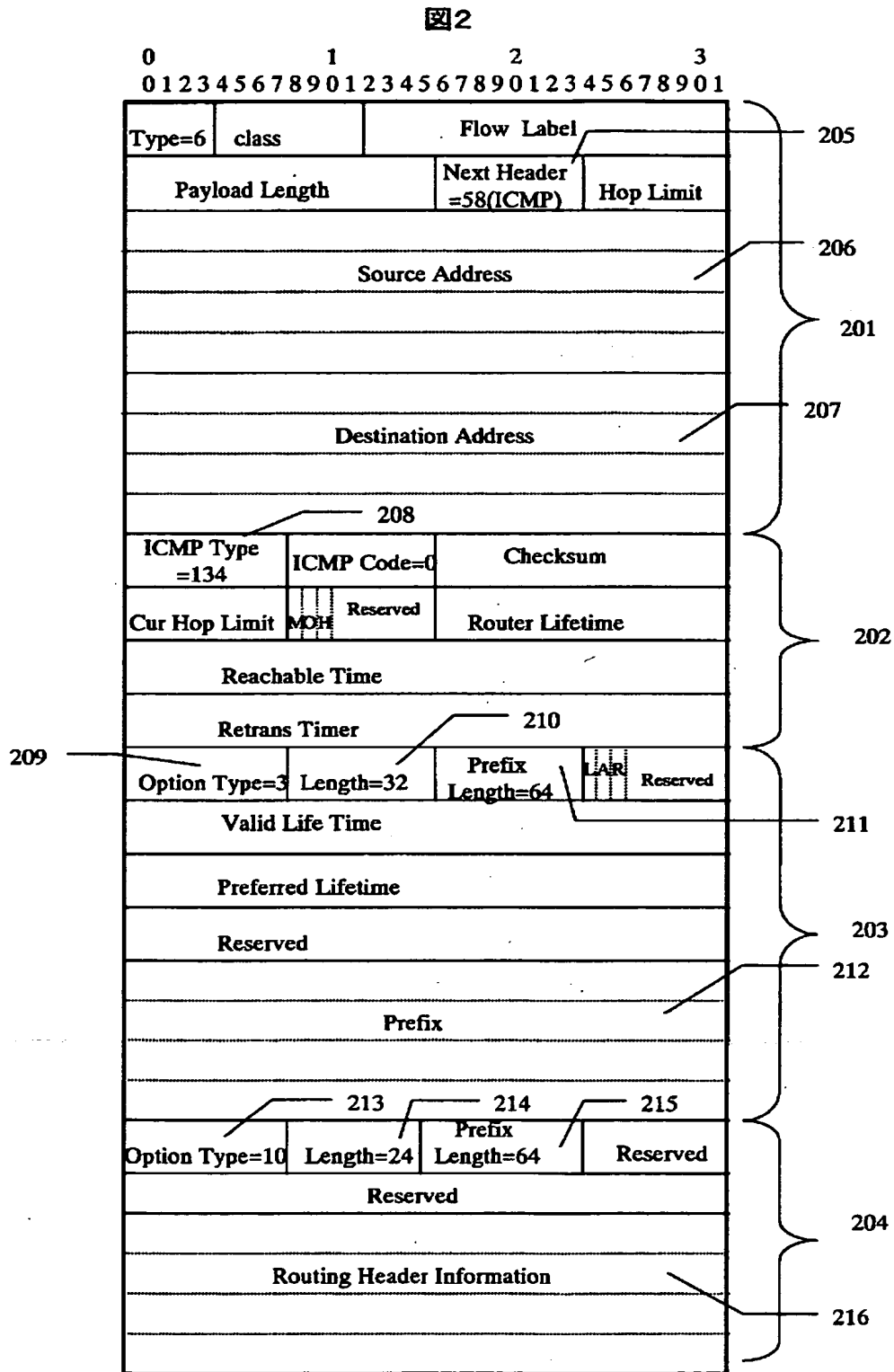
【書類名】 図面

【図 1】

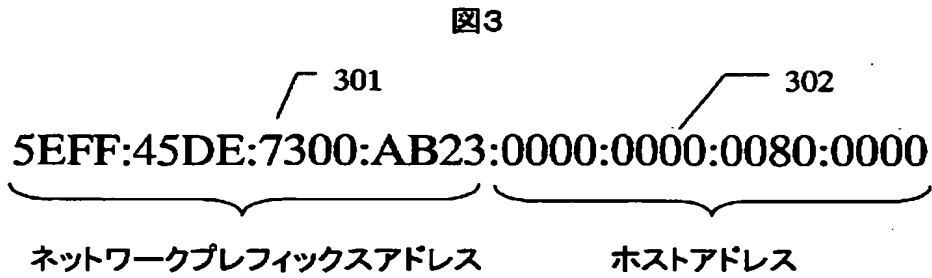
図 1



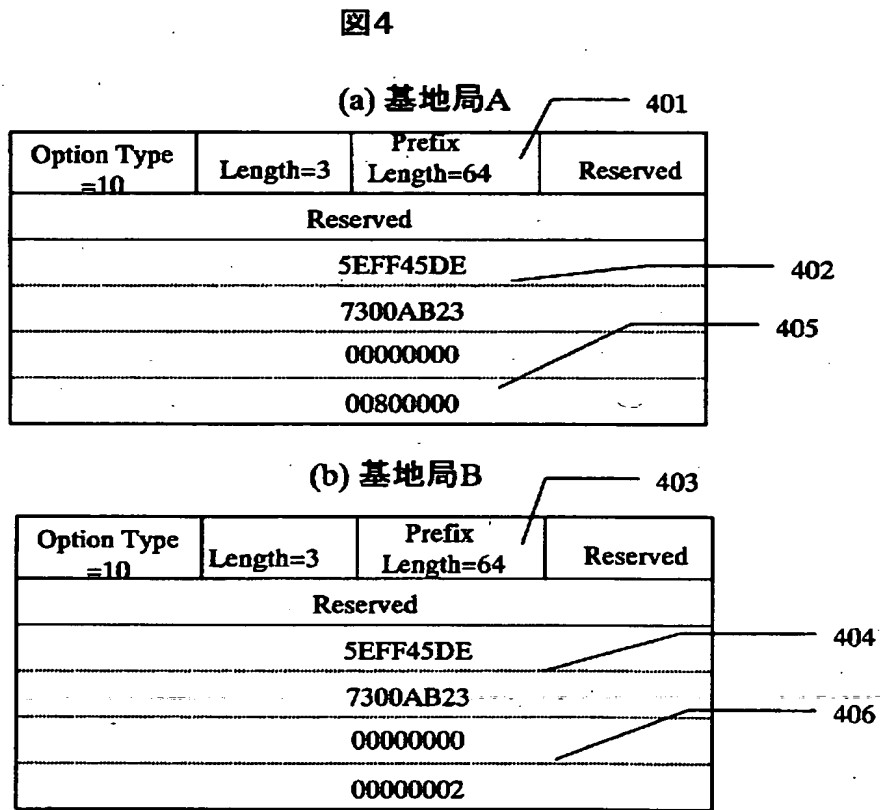
【図 2】



【図 3】



【図 4】

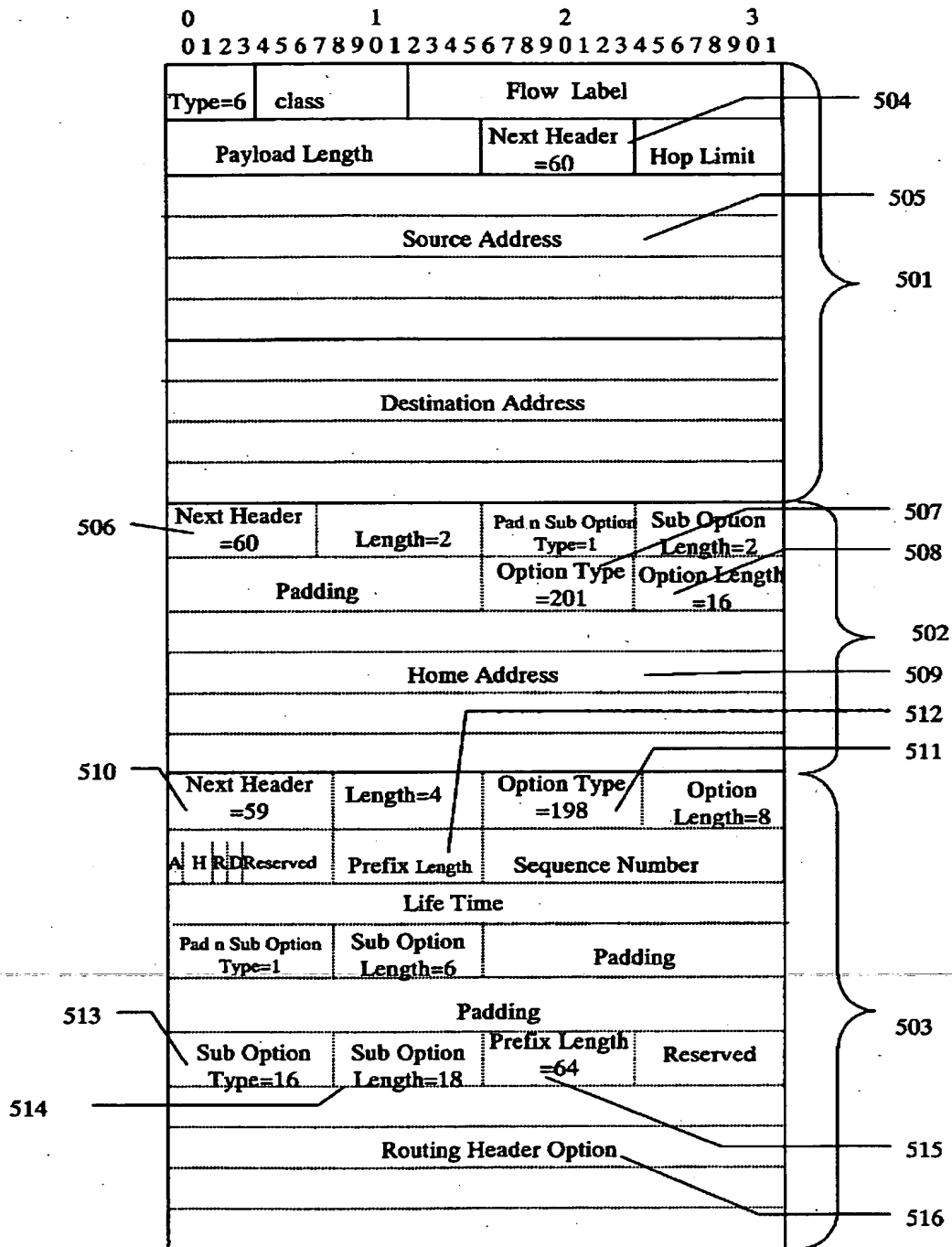


(C) ルーティングヘッダアドレス

5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0000:0080:0020

【図 5】

図5

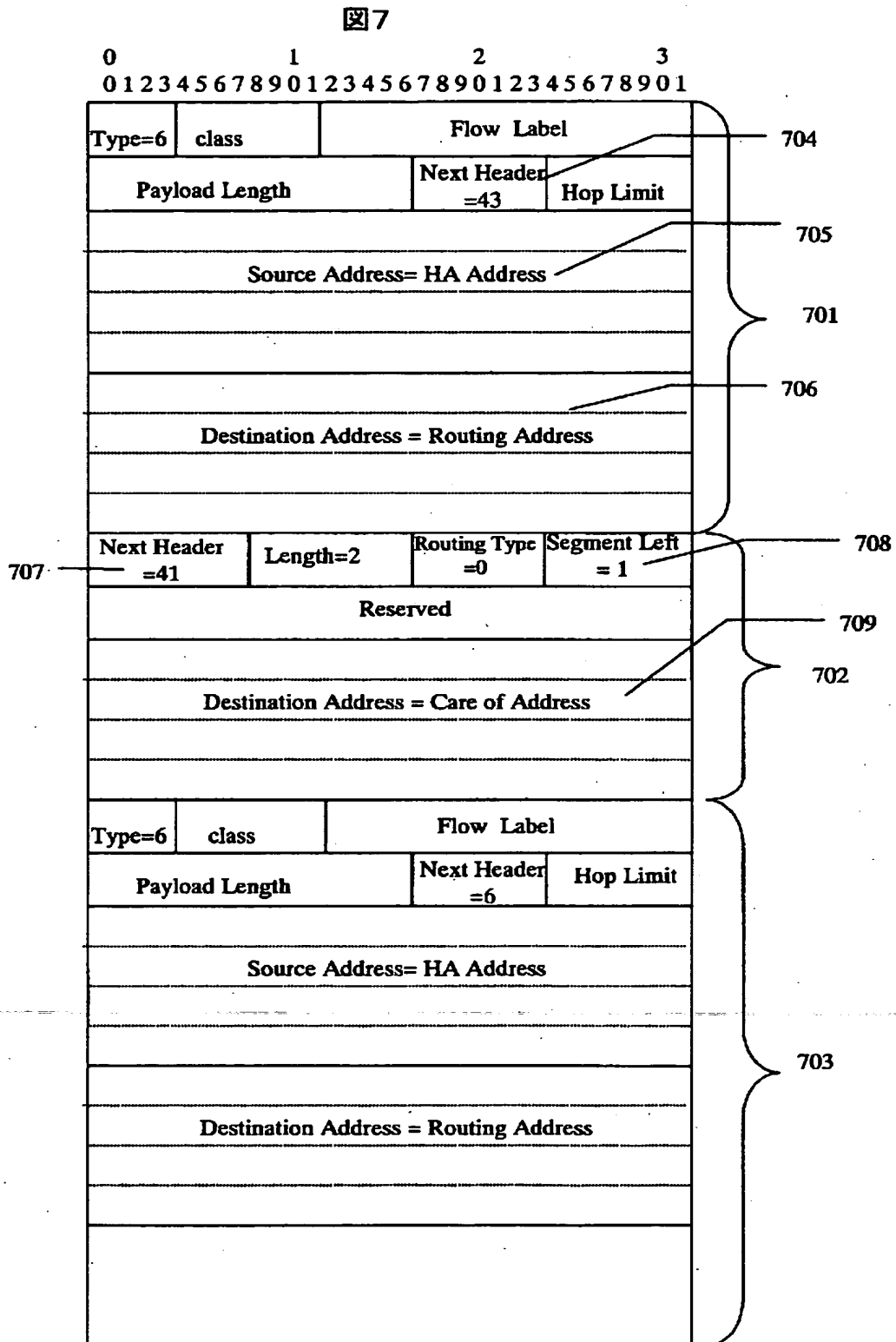


【図 6】

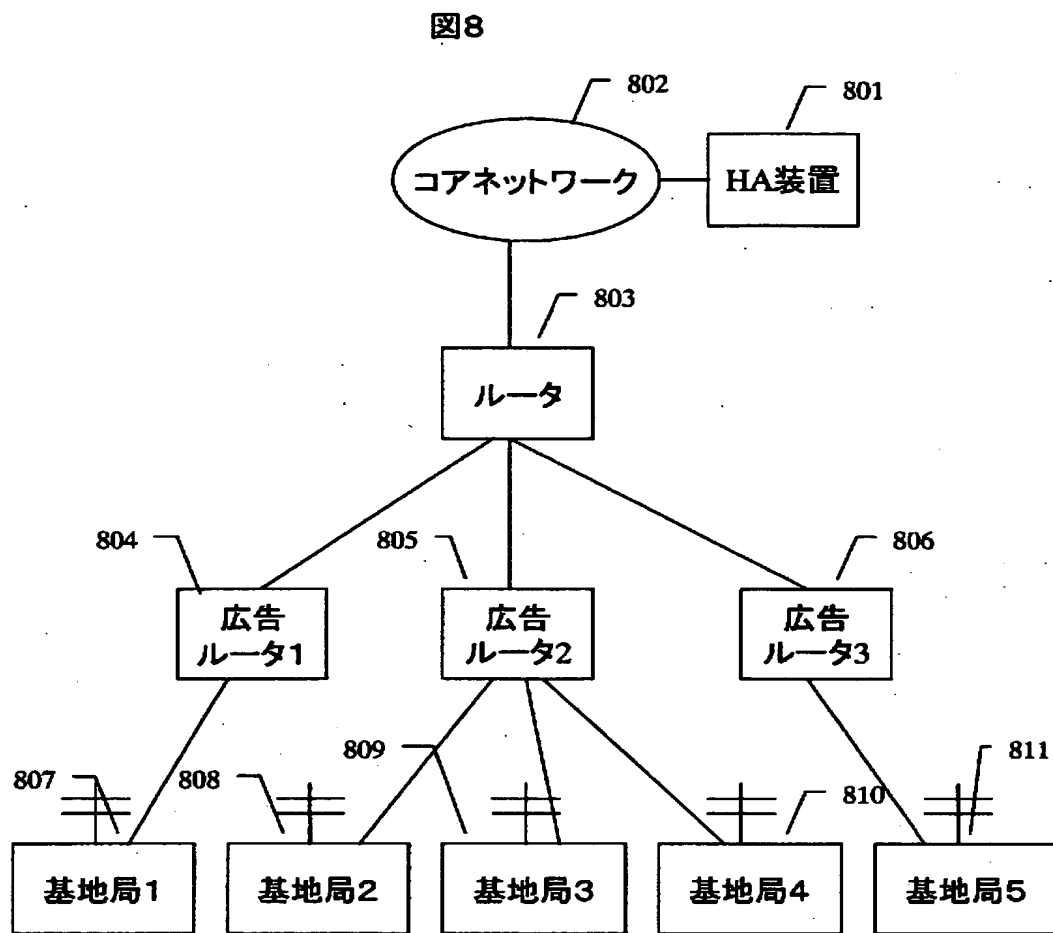
図 6

601 ホームアドレス	602 気付アドレス	603 ルーティングアドレス	604 ライフタイム(秒)
3FFE:2002:5678:BCDA: 0080:C7FF:FE5F:9F3D	5EFF:45DE:7300:AB23: 0080:C7FF:FE5F:9F3D	0000:0000:0000:0000: 0000:0000:0000:0000	311
3FFE:2002:5678:BCDA: 0080:DEFF:FE78:AD32	5EFF:45DE:7300:AB23: 0080:DEFF:FE78:AD32	5EFF:45DE:7300:AB23: 0000:0200:0080:0000	153
.....

【図 7】



【図 8】



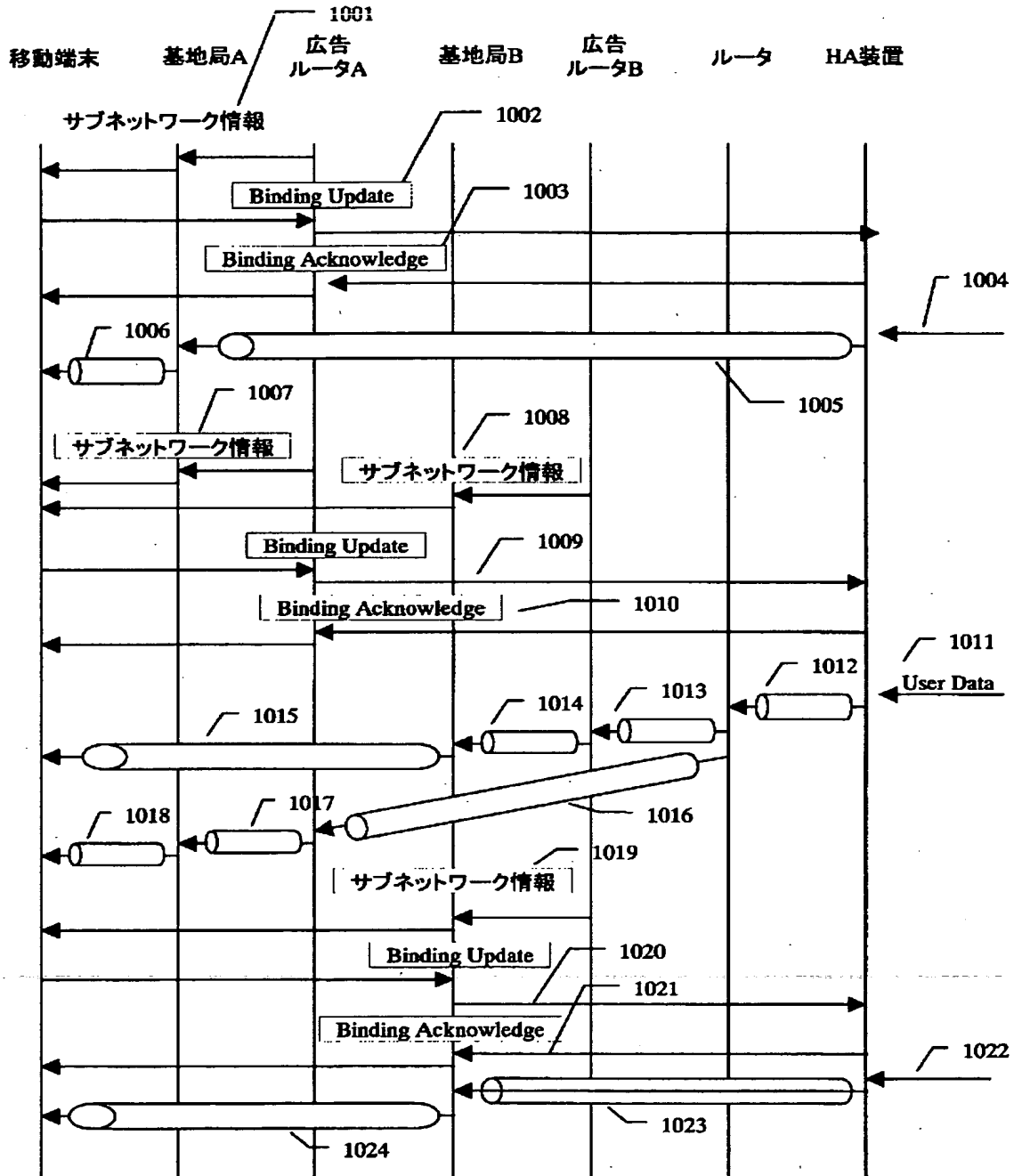
【図 9】

図 9

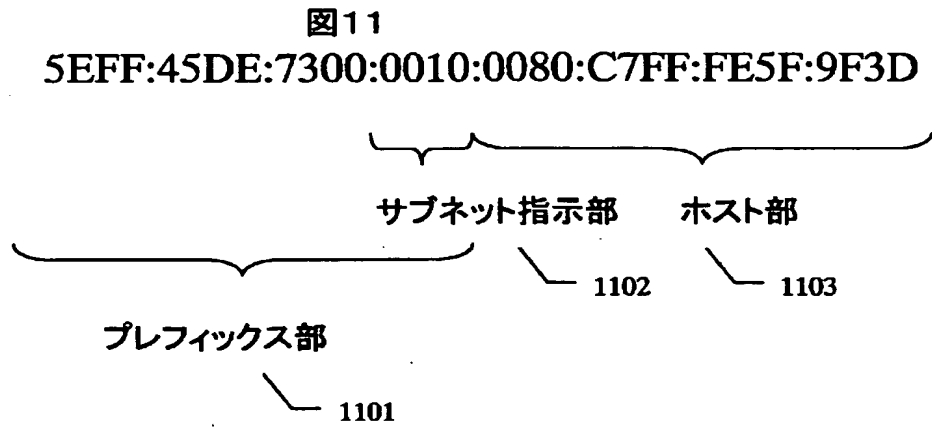
アドレス	901 プレフィックス長	905 第1I/F	902 第2I/F	903 第3I/F
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0001	128	広告ルータ1		
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0002	128	広告ルータ2		
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0004	128	広告ルータ2		
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0008	128	広告ルータ2		
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0001:0000	128	広告ルータ3		
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0003	128	広告ルータ1	広告ルータ2	
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0000:0006	128	広告ルータ2		
_____		_____	_____	
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0001:0001	128	広告ルータ1	広告ルータ3	
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0001:0002	128	広告ルータ2	広告ルータ3	
_____		_____	_____	
5EFF:45DE:7300:AB23:0000:0200:0001:0003	128	広告ルータ1	広告ルータ2	広告ルータ3

【図10】

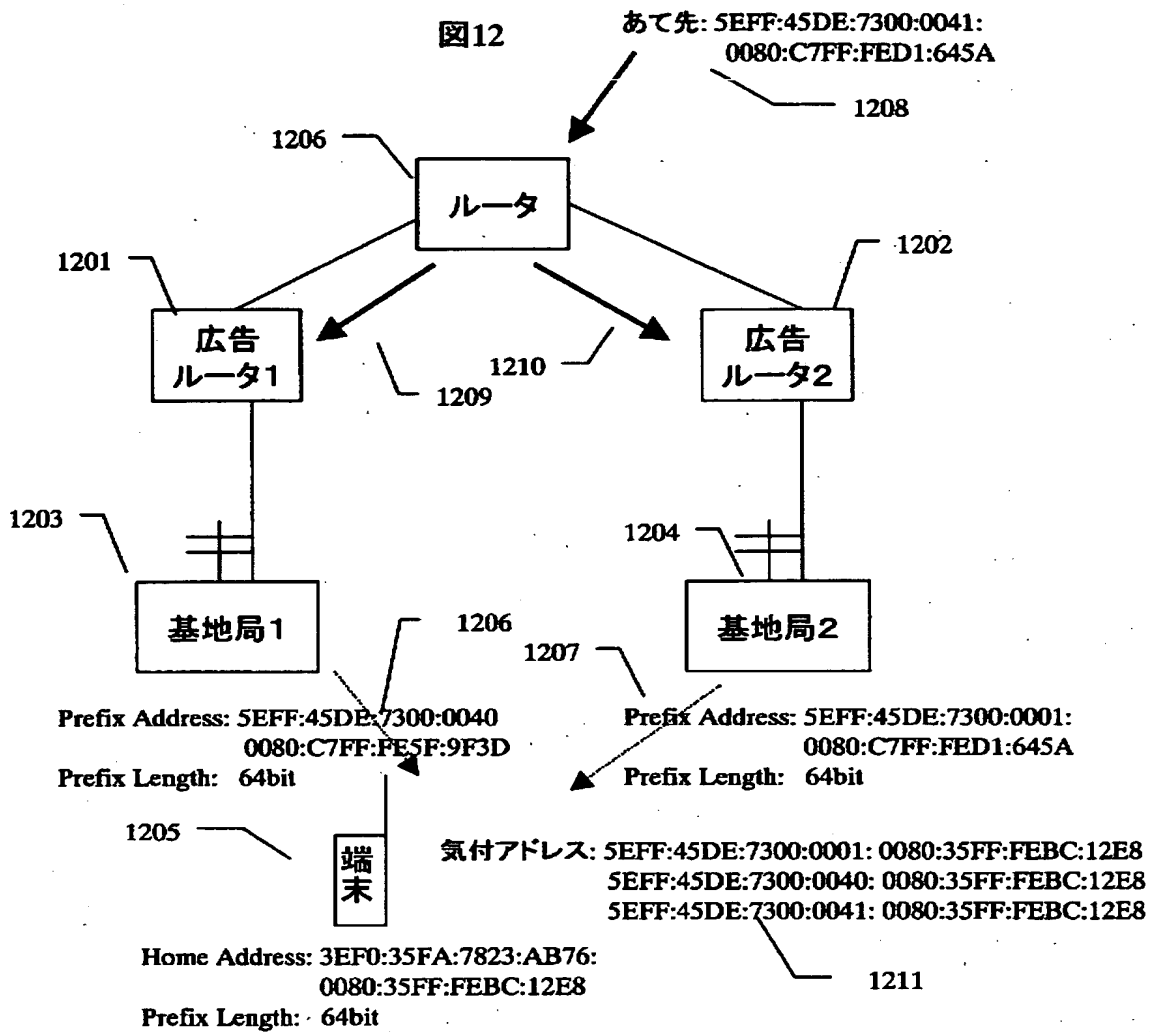
図10



【図 1 1】

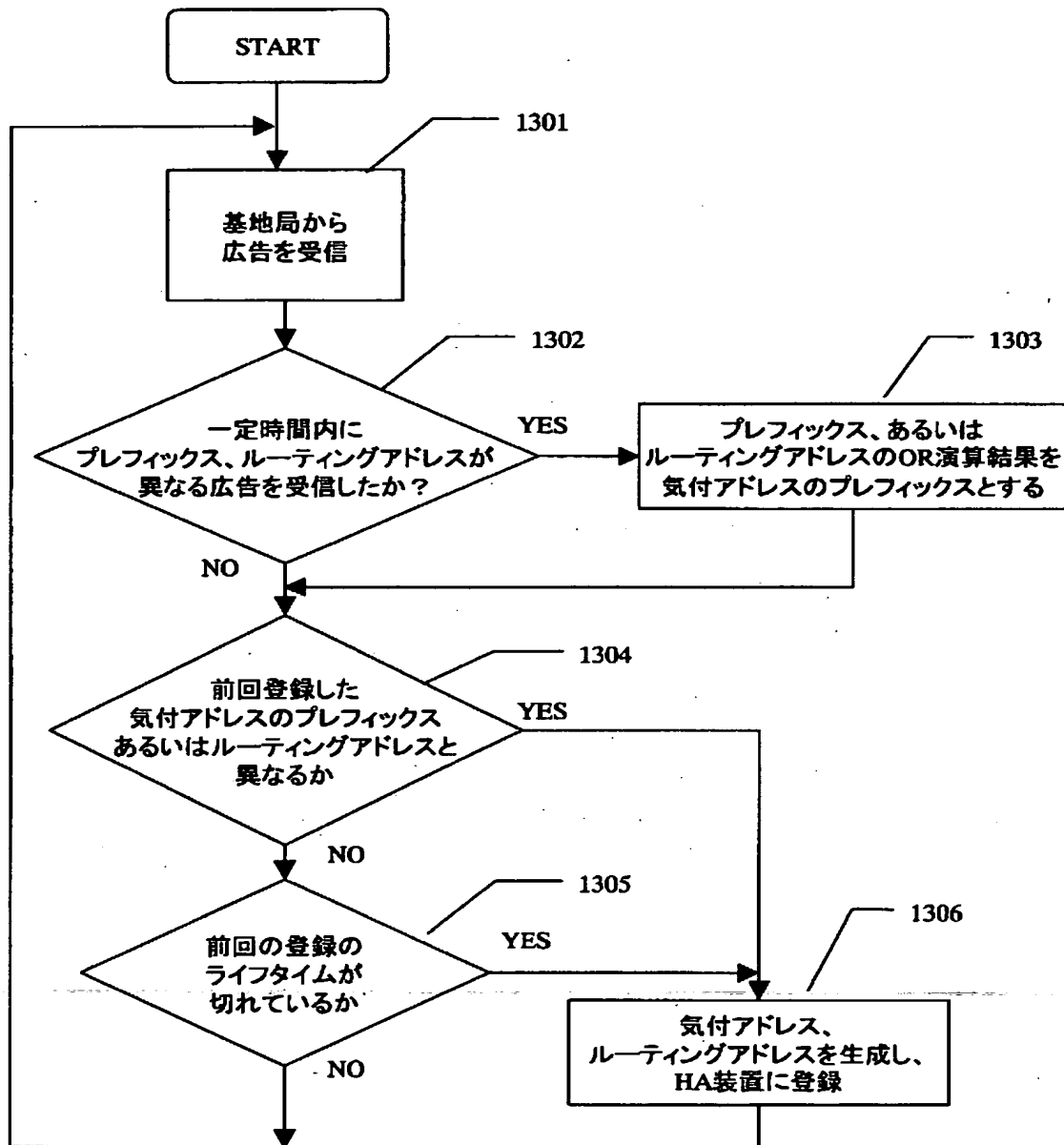


【図 12】



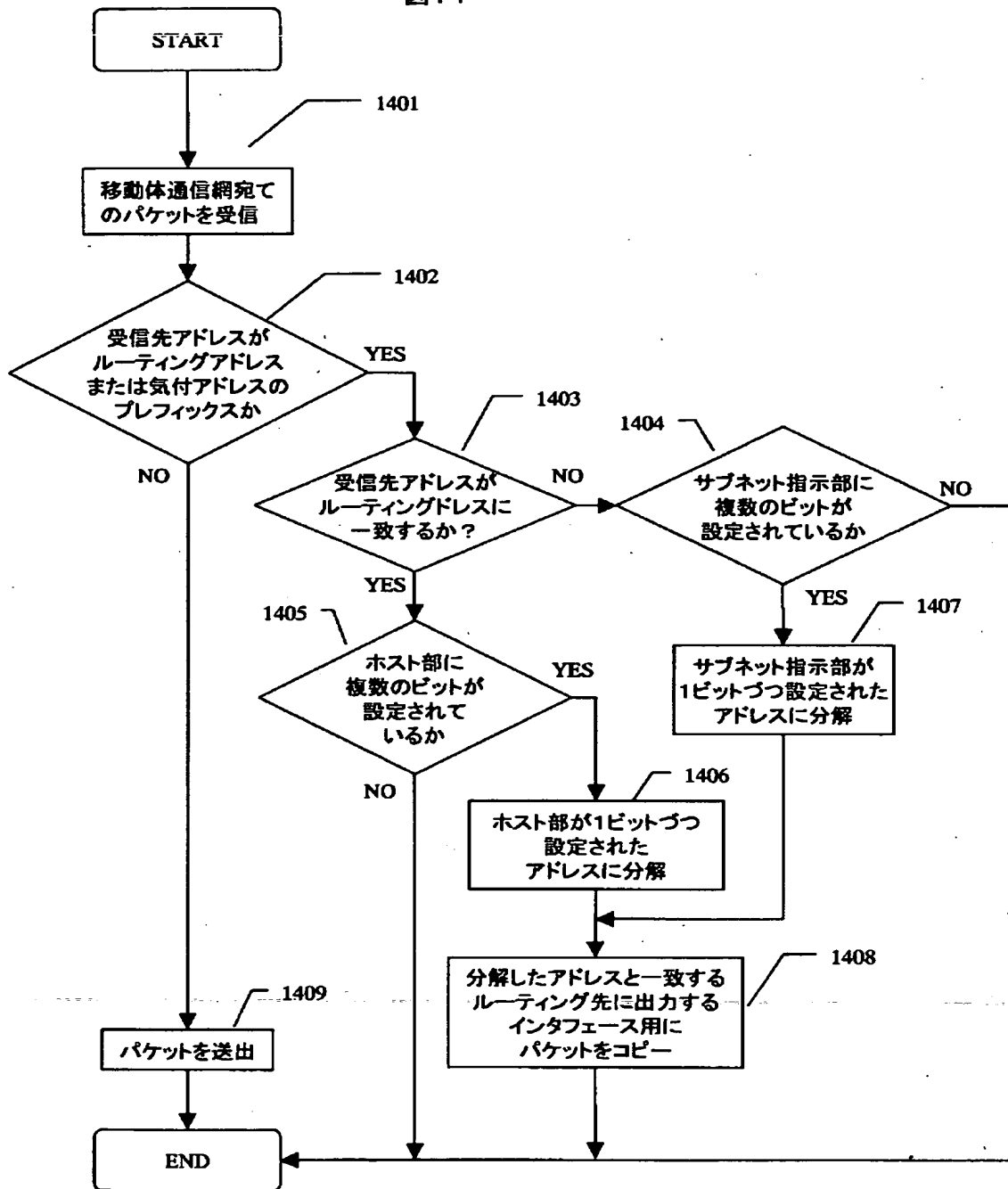
【図13】

図13



【図 14】

図 14



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

端末が高速に移動したり移動体ネットワークにおいて基地局をハンドオフした場合にも通信が中断する時間を減らしてパケットロスを削減することができる移動データ通信技術、および該システム内に設けられるHA装置、広告ルータ、基地局、ルータおよび端末装置を提供する。

【解決手段】

各基地局はルーティングアドレスのホスト部の異なる1ビットが”1”に設定されたアドレスを広告し、端末はセル境界付近において複数の基地局からの電波を受信したときに、受信した複数のルーティングアドレスをORで合成したルーティングアドレスをHA装置に登録し、ルータは、HA装置からルーティングアドレス宛てに届いたパケットで、ホスト部の複数ビットに”1”が設定されているものは、ホスト部のアドレスが1ビットずつ設定された受信先アドレスに分解したパケットを生成して送信する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-213028
受付番号	50101030043
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年 7月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 7月13日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所